



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109103127 A

(43)申请公布日 2018.12.28

(21)申请号 201810898563.5

(22)申请日 2018.08.08

(71)申请人 安徽宏实自动化装备有限公司

地址 230001 安徽省合肥市包河区延安路2
号宏实集团工业园区

(72)发明人 简健哲 陈滢如

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390

代理人 胡剑辉

(51)Int.Cl.

H01L 21/67(2006.01)

H01L 21/02(2006.01)

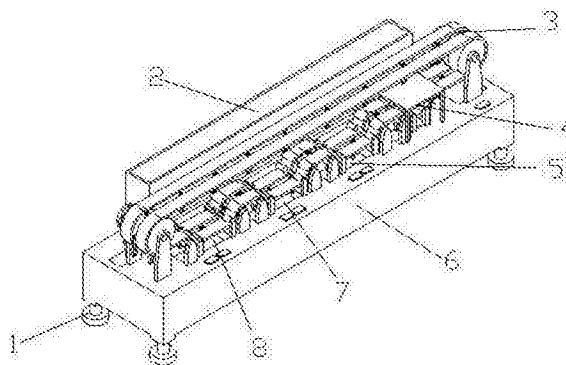
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

枝叶水平输送式之晶圆去膜清洗装置及其
清洗方法

(57)摘要

本发明公开了枝叶水平输送式之晶圆去膜清洗装置及其清洗方法,该装置包括:底座支架、原料箱、传动机构、第一清洗槽、第二清洗槽、第三清洗槽、第四清洗槽、底座和控制按钮,第一清洗槽、第二清洗槽、第三清洗槽、第四清洗槽设于底座上,第一清洗槽位于第二清洗槽后端,所述第二清洗槽位于第三清洗槽后端,第三清洗槽位于第四清洗槽后端,所述传动机构通过支架固定于底座上端,底座下端设有底座支架,原料箱设于底座上端面一侧,控制按钮设于底座上端面一侧。本发明产能大,单机生产的效率高,降低企业设备购置和维护成本,利用枝叶水平输送方式,避免了晶圆与清洗液的过于接触导致清洗液对其腐蚀的情况,提高产品的良品率。



1. 枚叶水平输送式之晶圆去膜清洗装置, 包括: 底座支架(1)、原料箱(2)、传动机构(3)、第一清洗槽(4)、第二清洗槽(5)、第三清洗槽(7)、第四清洗槽(8)以及底座(6), 其特征在于, 所述第一清洗槽(4)、第二清洗槽(5)、第三清洗槽(7)、第四清洗槽(8)设于底座上, 所述第一清洗槽(4)位于第二清洗槽(5)后端, 所述第二清洗槽(5)位于第三清洗槽(7)后端, 所述第三清洗槽(7)位于第四清洗槽(8)后端, 所述传动机构(3)通过支架固定于底座(6)上端, 所述底座(6)下端设有底座支架(1), 所述原料箱(2)设于底座(6)上端面一侧;

所述原料箱(2)包括: 原料箱外壳(21)、第一清洗液箱开口盖(22)、原料箱开口盖(23)、第二清洗液箱开口盖(24)、水箱开口盖(25)、第一清洗液箱(28)、第二清洗液箱(27)以及水箱(26), 所述第一清洗液箱(28)、第二清洗液箱(27)以及水箱(26)皆安装于原料箱外壳(21)内部, 所述第一清洗液箱开口盖(22)安装于第一清洗液箱(28)上端, 所述第二清洗液箱开口盖(24)安装于第二清洗液箱(27)上端, 所述水箱开口盖(25)安装于水箱(26)上端, 所述原料箱开口盖(23)安装于原料箱外壳(21)上端;

所述第一清洗液箱(28)装有较旧光阻剥离剂, 所述第二清洗液箱(27)装有较新鲜光阻剥离剂;

所述传动机构(3)包括: 第一皮带轮(31)、电机输出轴承(32)、电机固定架(33)、第一皮带(34)、第一驱动轴承(35)、第一驱动轮(36)、第二皮带轮(37)、传动链条(38)、第二驱动轴承(39)、第二驱动轮(310)、第三皮带轮(311)、第二皮带(312)、从动轴承(313)、第四皮带轮(314)、第三皮带(315)、电机(316)、机爪(317)、支撑轮(318)以及约束轮(319), 所述第一驱动轮(36)、第二驱动轮(310)、支撑轮(318)以及约束轮(319)通过支撑架固定于底座(6)上, 所述第一驱动轮(36)、第二驱动轮(310)、支撑轮(318)以及约束轮(319)通过传动链条(38)连接, 所述机爪(317)均匀安装于传动链条(38)上, 所述电机(316)通过电机固定架(33)固定于底座(6)内部, 所述第一驱动轴承(35)上安装有第一驱动轮(36)以及第二皮带轮(37), 所述第二驱动轴承(39)上安装有第二驱动轮(310)以及第三皮带轮(311), 所述第一皮带轮(31)安装于电机输出轴承(32)上, 所述第二皮带轮(37)安装于第一驱动轴承(35)末端, 所述第一皮带轮(31)与第二皮带轮(37)通过第一皮带(34)连接, 所述第一皮带轮(31)与第四皮带轮(314)通过第三皮带(315)连接, 所述第四皮带轮(314)安装于从动轴承(313)上, 所述从动轴承(313)安装于底座(6)内部, 所述第三皮带轮(311)安装于第二驱动轴承(39)末端, 所述第三皮带轮(311)与第四皮带轮(314)通过第二皮带(312)连接;

所述第一皮带轮(31)以及第四皮带轮(314)皆为有两个皮带槽的皮带轮;

所述第四清洗槽(8)包括: 原料输入开关(81)、输入管道(82)、原料箱(2)、清洗槽(83)、输出管道(84)以及原料输出开关(85), 所述输入管道(82)一端连接清洗槽(83)一侧, 所述输入管道(82)另一端连接原料箱(2)下端, 所述原料输入开关(81)位于原料箱(2)与清洗槽(83)之间且穿过输入管道(82), 所述输出管道(84)一端位于清洗槽(83)下端, 所述输出管道(84)另一端位于底座(6)外侧, 所述原料输出开关(85)位于底座(6)外侧与清洗槽(83)之间且穿过输出管道(84);

所述第二清洗槽(5)、第三清洗槽(7)结构与第四清洗槽(8)结构相同, 所述第二清洗槽(5)输入管道连接原料箱(2)的水箱(26), 所述第三清洗槽(7)输入管道连接原料箱(2)的第二清洗液箱(27), 所述第四清洗槽(8)输入管道(82)连接原料箱(2)的第一清洗液箱(28);

所述第一清洗槽(4)包括: 第一清洗槽输入管道(41)、原料箱(2)、第一清洗槽原料输入

开关(42)、喷头(43)、第一清洗槽槽壳(44)、第一清洗槽输出管道(45)以及第一清洗槽原料输出开关(46),所述第一清洗槽输入管道(41)一端安装有喷头(43),所述第一清洗槽输入管道(41)另一端安装于原料箱(2)下端,所述第一清洗槽输入管道(41)有喷头的一端安装与第一清洗槽槽壳(44)一侧,所述第一清洗槽原料输入开关(42)安装于第一清洗槽输入管道(41)上且位于原料箱(2)与第一清洗槽槽壳(44)之间,所述第一清洗槽输出管道(45)一端位于第一清洗槽槽壳(44)下端,所述第一清洗槽输出管道(45)另一端位于底座(6)外侧,所述第一清洗槽原料输出开关(46)位于底座(6)外侧与第一清洗槽槽壳(44)之间且穿过第一清洗槽输出管道(45);

所述原料箱(2)以及清洗槽皆安装有容量标度计。

2.根据权利要求1所述的一种枚叶水平输送式之晶圆去膜清洗装置的清洗方法,其特征在于,包括以下步骤:关闭各个清洗槽输出开关,并打开各个清洗槽输入开关,待清洗液由原料箱流入各个清洗槽并到达指定容量,关闭各个清洗槽输入开关,同时打开装置总开关,电机(316)启动,所述电机输出轴承(32)带动第一皮带轮(31)运动,同时通过第一皮带(34)以及第三皮带(315),第一皮带轮(31)带动第二皮带轮(37)和第四皮带轮(314)运动,所述第二皮带轮(37)通过第一驱动轴承(35)带动第一驱动轮(36)运动,所述第四皮带轮(314)通过第二皮带(312)带动第三皮带轮(311),所述第三皮带轮(311)通过第二驱动轴承(39)带动第二驱动轮(310)运动,所述传动链条(38)在第一驱动轮(36)和第二驱动轮(310)的带动下开始运动,所述机爪(317)通过传动链条(38)带着晶圆开始进入清洗槽,晶圆首先进入装有较旧的光阻剥离剂的清洗槽,接着晶圆由装有较旧的光阻剥离剂的清洗槽出来并进入装有较新鲜光阻剥离剂的清洗槽,待晶圆从装有较新鲜光阻剥离剂的清洗槽中出来后将进入装有水的清洗槽,晶圆由装水清洗槽出来后进入喷头清洗槽。

枚叶水平输送式之晶圆去膜清洗装置及其清洗方法

技术领域

[0001] 本发明属于电子领域,涉及半导体湿式制程设备技术,具体是枚叶水平输送式之晶圆去膜清洗装置及其清洗方法。

背景技术

[0002] 目前浸泡式浴槽式去膜清洗制程机台,已在晶圆产业是成熟发展。但是PCB印刷电路板与显示器面板等等产业,都已经早早的导入了枚叶水平输送式之去膜清洗设备,在面对高产能的生产模式枚叶水平输送式之去膜清洗机台较浸泡式浴槽式去膜清洗制程机台而言,具有低成本高产能的优势,使用传统的浸泡式浴槽式去膜清洗制程机台在面对如今社会的高产能情况下晶圆产业则需要增加大量的清洗槽以实现高产能的目的,但此方法会导致晶圆生产行业的晶圆生产成本大幅上涨,因此在面对此情况下,晶圆产业的枚叶水平输送式之去膜清洗装置的出现迫在眉睫。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供枚叶水平输送式之晶圆去膜清洗装置及其清洗方法。

[0004] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

[0005] 本发明提供了一种枚叶水平输送式之晶圆去膜清洗装置,包括:底座支架、原料箱、传动机构、第一清洗槽、第二清洗槽、第三清洗槽、第四清洗槽以及底座,所述第一清洗槽、第二清洗槽、第三清洗槽、第四清洗槽设于底座上,所述第一清洗槽位于第二清洗槽后端,所述第二清洗槽位于第三清洗槽后端,所述第三清洗槽位于第四清洗槽后端,所述传动机构通过支架固定于底座上端,所述底座下端设有底座支架,所述原料箱设于底座上端面一侧。

[0006] 所述原料箱包括:原料箱外壳、第一清洗液箱开口盖、原料箱开口盖、第二清洗液箱开口盖、水箱开口盖、第一清洗液箱、第二清洗液箱以及水箱,所述第一清洗液箱、第二清洗液箱以及水箱皆安装于原料箱外壳内部,所述第一清洗液箱开口盖安装于第一清洗液箱上端,所述第二清洗液箱开口盖安装于第二清洗液箱上端,所述水箱开口盖安装于水箱上端,所述原料箱开口盖安装于原料箱外壳上端。

[0007] 所述第一清洗液箱装有较旧光阻剥离剂,所述第二清洗液箱装有较新鲜光阻剥离剂。

[0008] 所述传动机构包括:第一皮带轮、电机输出轴承、电机固定架、第一皮带、第一驱动轴承、第一驱动轮、第二皮带轮、传动链条、第二驱动轴承、第二驱动轮、第三皮带轮、第二皮带、从动轴承、第四皮带轮、第三皮带、电机、机爪、支撑轮以及约束轮,所述第一驱动轮、第二驱动轮、支撑轮以及约束轮通过支撑架固定于底座上,所述第一驱动轮、第二驱动轮、支撑轮以及约束轮通过传动链条连接,所述机爪均匀安装于传动链条上,所述电机通过电机固定架固定于底座内部,所述第一驱动轴承上安装有第一驱动轮以及第二皮带轮,所述第二驱动轴承上安装有第二驱动轮以及第三皮带轮,所述第一皮带轮安装于电机输出轴承

上,所述第二皮带轮安装于第一驱动轴承末端,所述第一皮带轮与第二皮带轮通过第一皮带连接,所述第一皮带轮与第四皮带轮通过第三皮带连接,所述第四皮带轮安装于从动轴承上,所述从动轴承安装于底座内部,所述第三皮带轮安装于第二驱动轴承末端,所述第三皮带轮与第四皮带轮通过第二皮带连接。

[0009] 所述第一皮带轮以及第四皮带轮皆为有两个皮带槽的皮带轮。

[0010] 所述第四清洗槽包括:原料输入开关、输入管道、原料箱、清洗槽、输出管道以及原料输出开关,所述输入管道一端连接清洗槽一侧,所述输入管道另一端连接原料箱下端,所述原料输入开关位于原料箱与清洗槽之间且穿过输入管道,所述输出管道一端位于清洗槽下端,所述输出管道另一端位于底座外侧,所述原料输出开关位于底座外侧与清洗槽之间且穿过输出管道。

[0011] 所述第二清洗槽、第三清洗槽结构与第四清洗槽结构相同,所述第二清洗槽输入管道连接原料箱的水箱,所述第三清洗槽输入管道连接原料箱的第二清洗液箱,所述第四清洗槽输入管道连接原料箱的第一清洗液箱。

[0012] 所述第一清洗槽包括:第一清洗槽输入管道、原料箱、第一清洗槽原料输入开关、喷头、第一清洗槽槽壳、第一清洗槽输出管道以及第一清洗槽原料输出开关,所述第一清洗槽输入管道一端安装有喷头,所述第一清洗槽输入管道另一端安装于原料箱下端,所述第一清洗槽输入管道有喷头的一端安装与第一清洗槽槽壳一侧,所述第一清洗槽原料输入开关安装于第一清洗槽输入管道上且位于原料箱与第一清洗槽槽壳之间,所述第一清洗槽输出管道一端位于第一清洗槽槽壳下端,所述第一清洗槽输出管道另一端位于底座外侧,所述第一清洗槽原料输出开关位于底座外侧与第一清洗槽槽壳之间且穿过第一清洗槽输出管道。

[0013] 所述原料箱以及清洗槽皆安装有容量标度计。

[0014] 本发明还提供了一种枚叶水平输送式之晶圆去膜清洗装置的清洗方法,包括以下步骤:

[0015] 关闭各个清洗槽输出开关,并打开各个清洗槽输入开关,待清洗液由原料箱流入各个清洗槽并到达指定容量,关闭各个清洗槽输入开关,同时打开装置总开关,电机启动,所述电机输出轴承带动第一皮带轮运动,同时通过第一皮带以及第三皮带,第一皮带轮带动第二皮带轮和第四皮带轮运动,所述第二皮带轮通过第一驱动轴承带动第一驱动轮运动,所述第四皮带轮通过第二皮带带动第三皮带轮,所述第三皮带轮通过第二驱动轴承带动第二驱动轮运动,所述传动链条在第一驱动轮和第二驱动轮的带动下开始运动,所述机爪通过传动链条带着晶圆开始进入清洗槽,晶圆首先进入装有较旧的光阻剥离剂的清洗槽,在此清洗槽中,晶圆的大量光阻被去除,接着晶圆由装有较旧的光阻剥离剂的清洗槽出来并进入装有较新鲜光阻剥离剂的清洗槽,传动链条在此清洗槽中的那一段长度最长,以使得晶圆在此清洗槽中得以充分的清洗,使晶圆上残留的光阻被完全去除,待晶圆从装有较新鲜光阻剥离剂的清洗槽中出来后将进入装有水的清洗槽,晶圆在此清洗槽中被去除残留化学品及光阻残留物,晶圆由此清洗槽出来后将进入喷头清洗槽,使晶圆在喷头的作用下更加的洁净,完全去除残留化学品以及光阻残留物并使其过滤完整,由于传动链条上含有多个机爪,且各个机爪在传动链条的带动下不断重复以上的循环,使的该设备可以源源不断的对大量的晶圆进行清洗,同时无需增加清洗槽。

[0016] 本发明的有益效果：本发明提供了枚叶水平输送式之晶圆去膜清洗装置及其清洗方法，本发明填补了晶圆产业的枚叶水平输送式之晶圆去膜清洗装置产品的空白，本发明的设备装配以后可以达到生产过程以及去膜清洗过程全自动化连线生产，减少生产过程中对人力的依赖，从而降低生产能耗和生产成本，提高生产效率，使生产成本大大降低，由于是使用了枚叶水平输送式，通过机爪以及传动链条使设备可以源源不断的对大量的晶圆进行去膜清洗操作，相比较晶圆浸泡式浴槽式去膜清洗制程机台，本发明产能大无需增加多个机台，来增加产能，因此对于大产能本发明无需增加多个机台，单机生产的效率高，并能因此减少和降低企业的设备购置以及设备的维护成本，同时，本发明是利用枚叶水平输送的方式，进而降低晶圆与清洗液的过于接触有效的降低蚀刻化学品对晶圆产品的腐蚀情况，提高了产品的良品率。

附图说明

[0017] 为了便于本领域技术人员理解，下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0018] 图1是本发明结构示意图；

[0019] 图2是本发明原料箱结构示意图；

[0020] 图3是本发明传动机构结构示意图；

[0021] 图4是本发明传动机构侧面剖视图；

[0022] 图5是本发明第四清洗槽结构侧面剖视图；

[0023] 图6是本发明第一清洗槽结构侧面剖视图。

具体实施方式

[0024] 如图1-6所示，枚叶水平输送式之晶圆去膜清洗装置，包括：底座支架1、原料箱2、传动机构3、第一清洗槽4、第二清洗槽5、第三清洗槽7、第四清洗槽8、底座6以及控制按钮9，第一清洗槽4、第二清洗槽5、第三清洗槽7、第四清洗槽8设于底座上，第一清洗槽4位于第二清洗槽5后端，第二清洗槽5位于第三清洗槽7后端，第三清洗槽7位于第四清洗槽8后端，传动机构3通过支架固定于底座6上端，底座6下端设有底座支架1，原料箱2设于底座6上端面一侧，控制按钮9设于底座6上端面一侧另一侧。

[0025] 原料箱2包括：原料箱外壳21、第一清洗液箱开口盖22、原料箱开口盖23、第二清洗液箱开口盖24、水箱开口盖25、第一清洗液箱28、第二清洗液箱27以及水箱26，第一清洗液箱28、第二清洗液箱27以及水箱26皆安装于原料箱外壳21内部，第一清洗液箱开口盖22安装于第一清洗液箱28上端，第二清洗液箱开口盖24安装于第二清洗液箱27上端，水箱开口盖25安装于水箱26上端，原料箱开口盖23安装于原料箱外壳21上端。

[0026] 第一清洗液箱28装有较旧光阻剥离剂，第二清洗液箱27装有较新鲜光阻剥离剂。

[0027] 传动机构3包括：第一皮带轮31、电机输出轴承32、电机固定架33、第一皮带34、第一驱动轴承35、第一驱动轮36、第二皮带轮37、传动链条38、第二驱动轴承39、第二驱动轮310、第三皮带轮311、第二皮带312、从动轴承313、第四皮带轮314、第三皮带315、电机316、机爪317、支撑轮318以及约束轮319，第一驱动轮36、第二驱动轮310、支撑轮318以及约束轮319通过支撑架固定于底座6上，第一驱动轮36、第二驱动轮310、支撑轮318以及约束轮319通过传动链条38连接，机爪317均匀安装于传动链条38上，电机316通过电机固定架33固定

于底座6内部,第一驱动轴承35上安装有第一驱动轮36以及第二皮带轮37,第二驱动轴承39上安装有第二驱动轮310以及第三皮带轮311,第一皮带轮31安装于电机输出轴承32上,第二皮带轮37安装于第一驱动轴承35末端,第一皮带轮31与第二皮带轮37通过第一皮带34连接,第一皮带轮31与第四皮带轮314通过第三皮带315连接,第四皮带轮314安装于从动轴承313上,从动轴承313安装于底座6内部,第三皮带轮311安装于第二驱动轴承39末端,第三皮带轮311与第四皮带轮314通过第二皮带312连接。

[0028] 第一皮带轮31以及第四皮带轮314皆为有两个皮带槽的皮带轮。

[0029] 第四清洗槽8包括:原料输入开关81、输入管道82、原料箱2、清洗槽83、输出管道84以及原料输出开关85,输入管道82一端连接清洗槽83一侧,输入管道82另一端连接原料箱2下端,原料输入开关81位于原料箱2与清洗槽83之间且穿过输入管道82,输出管道84一端位于清洗槽83下端,输出管道84另一端位于底座6外侧,原料输出开关85位于底座6外侧与清洗槽83之间且穿过输出管道84。

[0030] 第二清洗槽5、第三清洗槽7结构与第四清洗槽8结构相同,第二清洗槽5输入管道连接原料箱2的水箱26,第三清洗槽7输入管道连接原料箱2的第二清洗液箱27,第四清洗槽8输入管道82连接原料箱2的第一清洗液箱28。

[0031] 第一清洗槽4包括:第一清洗槽输入管道41、原料箱2、第一清洗槽原料输入开关42、喷头43、第一清洗槽槽壳44、第一清洗槽输出管道45以及第一清洗槽原料输出开关46,第一清洗槽输入管道41一端安装有喷头43,第一清洗槽输入管道41另一端安装于原料箱2下端,第一清洗槽输入管道41有喷头的一端安装与第一清洗槽槽壳44一侧,第一清洗槽原料输入开关42安装于第一清洗槽输入管道41上且位于原料箱2与第一清洗槽槽壳44之间,第一清洗槽输出管道45一端位于第一清洗槽槽壳44下端,第一清洗槽输出管道45另一端位于底座6外侧,第一清洗槽原料输出开关46位于底座6外侧与第一清洗槽槽壳44之间且穿过第一清洗槽输出管道45。

[0032] 原料箱2以及清洗槽皆安装有容量标度计;

[0033] 控制按钮9包括:第一清洗槽输入输出开关按钮、第二清洗槽输入输出开关按钮、第三清洗槽输入输出开关按钮、第四清洗槽输入输出开关按钮以及装置总开关按钮。

[0034] 关闭各个清洗槽输出开关,并打开各个清洗槽输入开关,待清洗液由原料箱流入各个清洗槽并到达指定容量,关闭各个清洗槽输入开关,同时打开装置总开关,电机316启动,所述电机输出轴承32带动第一皮带轮31运动,同时通过第一皮带34以及第三皮带315,第一皮带轮31带动第二皮带轮37和第四皮带轮314运动,第二皮带轮37通过第一驱动轴承35带动第一驱动轮36运动,第四皮带轮314通过第二皮带312带动第三皮带轮311,第三皮带轮311通过第二驱动轴承39带动第二驱动轮310运动,传动链条38在第一驱动轮36和第二驱动轮310的带动下开始运动,机爪317通过传动链条38带着晶圆开始进入清洗槽,晶圆首先进入装有较旧的光阻剥离剂的清洗槽,在此清洗槽中,晶圆的大量光阻被去除,接着晶圆由装有较旧的光阻剥离剂的清洗槽出来并进入装有较新鲜光阻剥离剂的清洗槽,传动链条38在此清洗槽中的那一段长度最长,以使得晶圆在此清洗槽中得以充分的清洗,使晶圆上残留的光阻被完全去除,待晶圆从装有较新鲜光阻剥离剂的清洗槽中出来后将进入装有水的清洗槽,晶圆在此清洗槽中被去除残留化学品及光阻残留物,晶圆由此清洗槽出来后将进入喷头清洗槽,使晶圆在喷头的作用下更加的洁净,完全去除残留化学品以及光阻残留物

并使其过滤完整,由于传动链条38上含有多个机爪,且各个机爪在传动链条38的带动下不断重复以上的循环,使的该设备可以源源不断的对大量的晶圆进行清洗,同时无需增加清洗槽。

[0035] 本发明提供了枚叶水平输送式之晶圆去膜清洗装置及其清洗方法,本发明填补了晶圆产业的枚叶水平输送式之晶圆去膜清洗装置产品的空白,本发明的设备装配以后可以达到生产过程以及去膜清洗过程全自动化连线生产,减少生产过程中对人力的依赖,从而降低生产能耗和生产成本,提高生产效率,使生产成本大大降低,由于是使用了枚叶水平输送式,通过机爪以及传动链条38使设备可以源源不断的对大量的晶圆进行去膜清洗操作,相比较晶圆浸泡式浴槽式去膜清洗制程机台,本发明产能大无需增加多个机台,来增加产能,因此对于大产能本发明无需增加多个机台,单机生产的效率高,并能因此减少和降低企业的设备购置以及设备的维护成本,同时,本发明是利用枚叶水平输送的方式,进而降低晶圆与清洗液的过于接触有效的降低蚀刻化学品对晶圆产品的腐蚀情况,提高了产品的良品率。

[0036] 以上内容仅仅是对本发明结构所作的举例和说明,所属本技术领域的技术人员对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,只要不偏离发明的结构或者超越本权利要求书所定义的范围,均应属于本发明的保护范围。

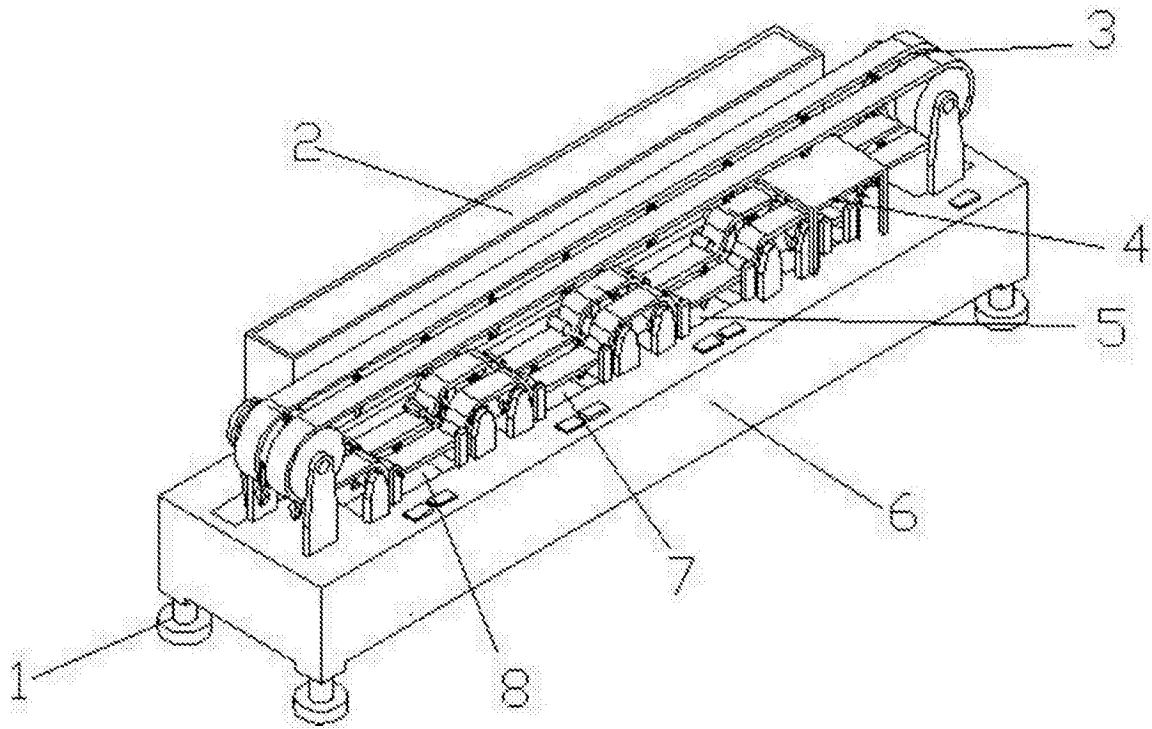


图1

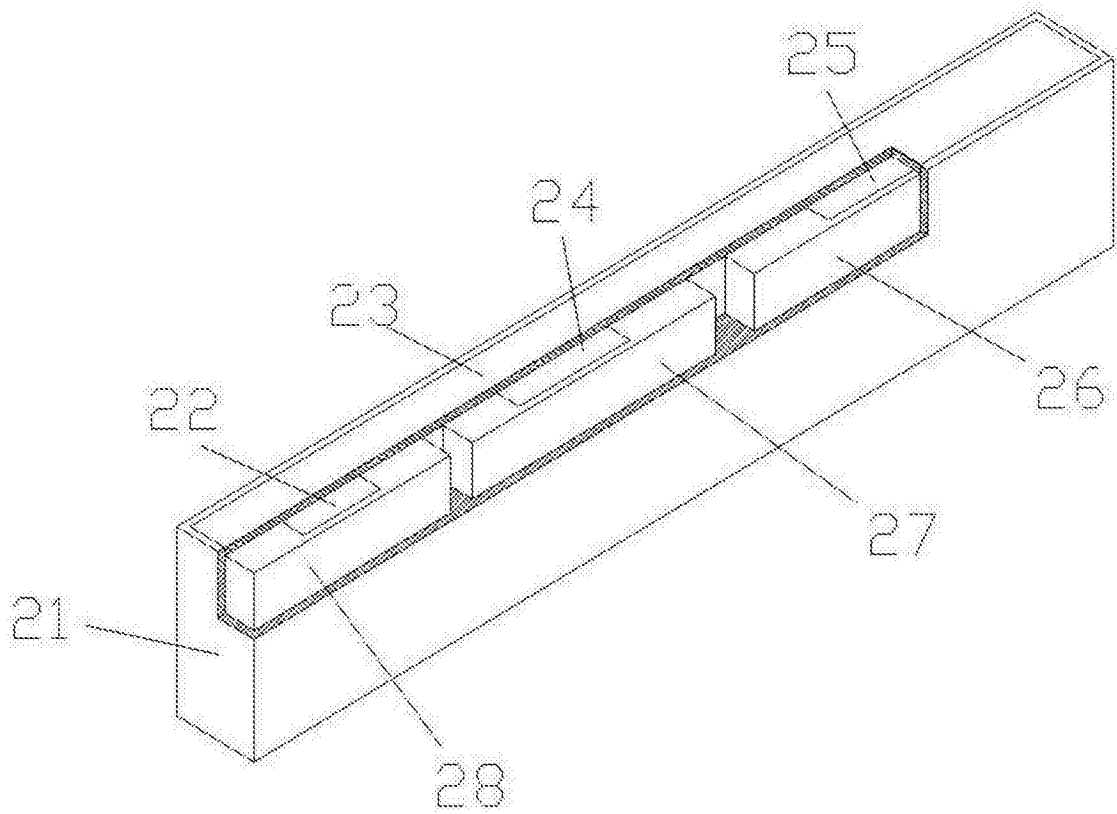


图2

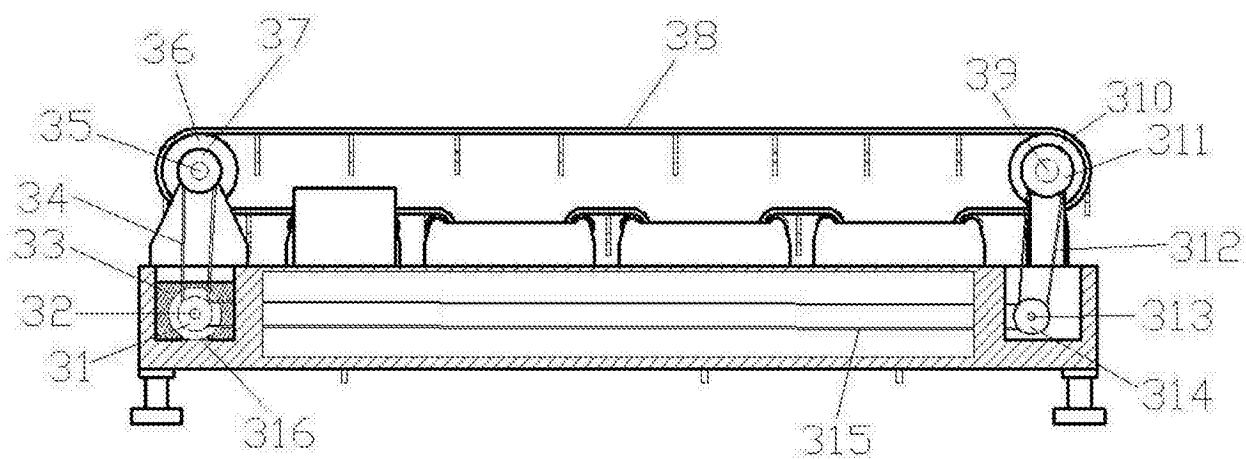


图3

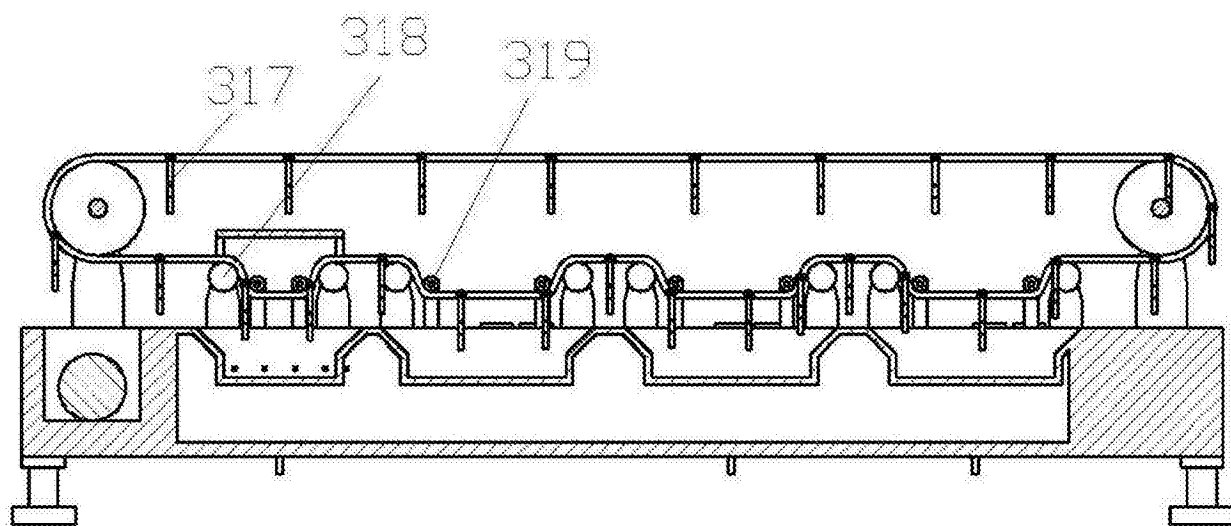


图4

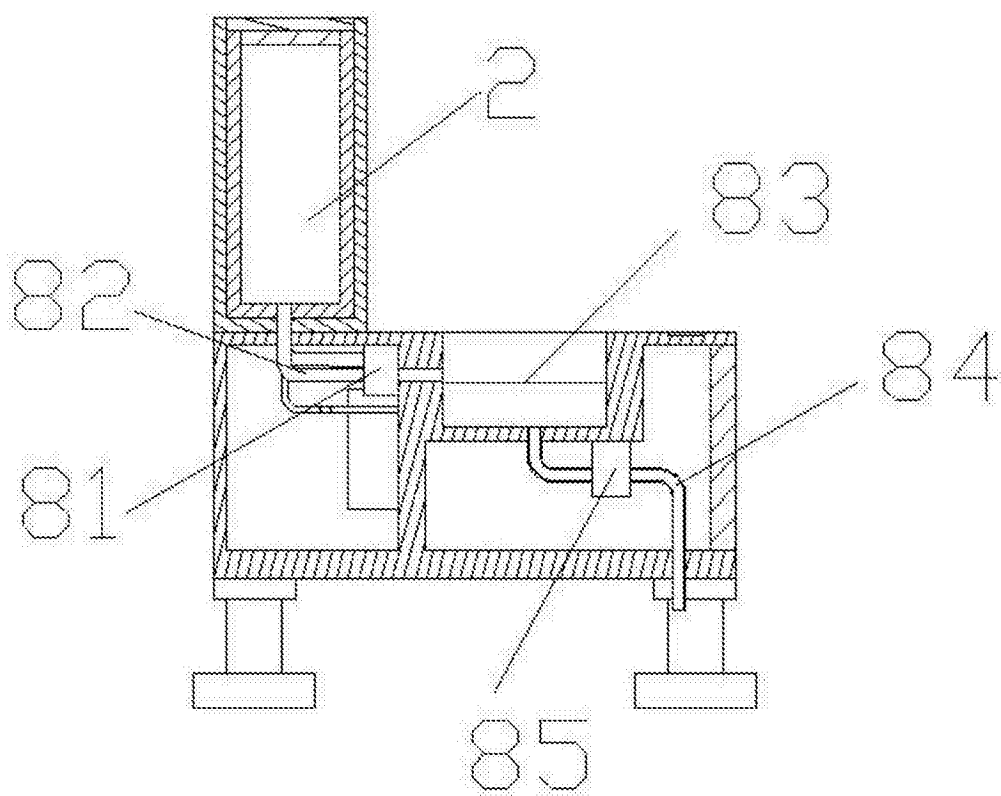


图5

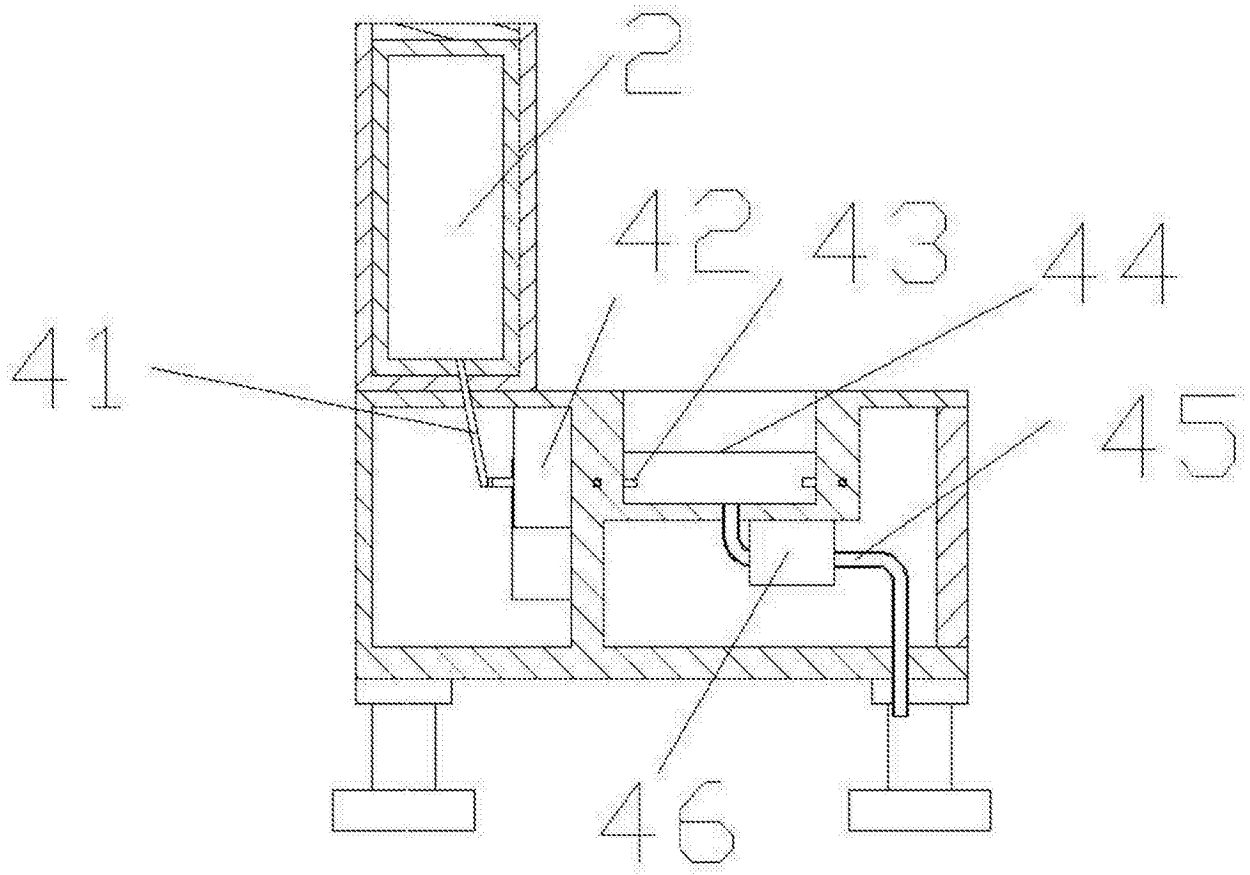


图6